

Circuit arrangement for increasing the immunity to interference and availability of electronic systems

Patent number: DE3406671
Publication date: 1985-08-01
Inventor: KOENIGSDORFER WALTER (CH)
Applicant: BBC BROWN BOVERI & CIE (CH)
Classification:
- **international:** H04B15/02; H05K10/00
- **european:** H04B15/02
Application number: DE19843406671 19840224
Priority number(s): CH19840000353 19840126

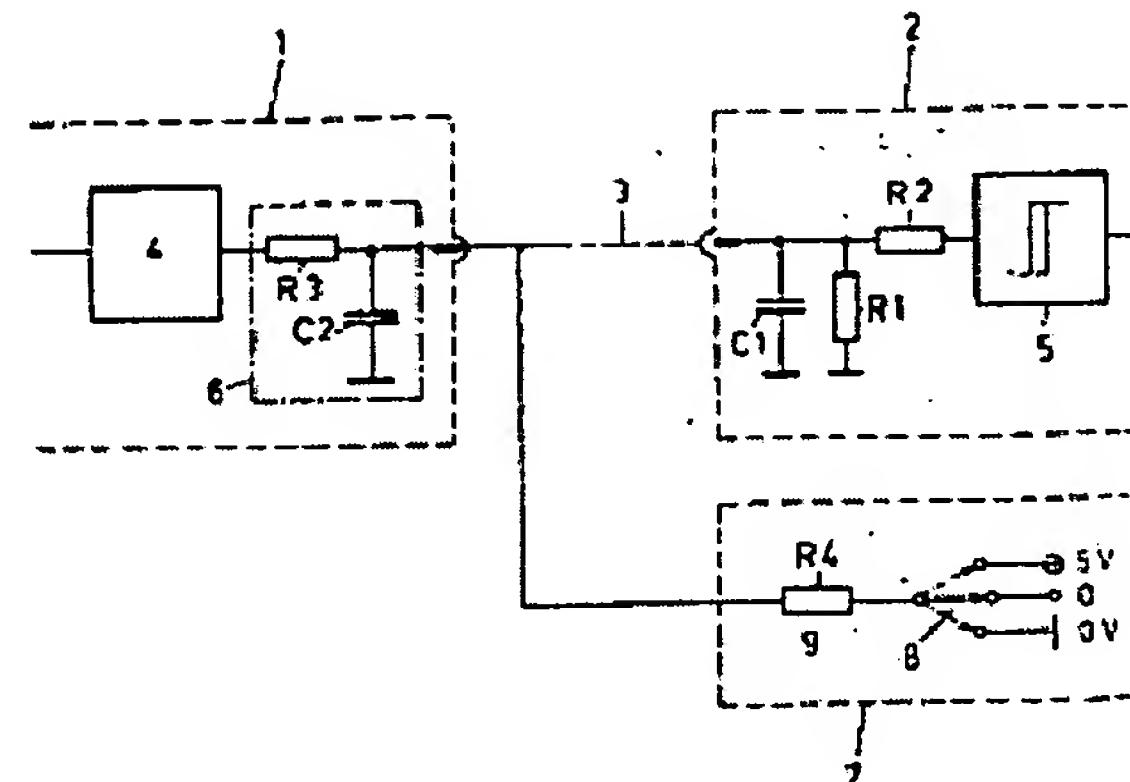
Also published as:

CH663874 (A5)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE3406671

In electronic systems, their immunity to interference and availability is impaired by interference from within or from outside the system as a result of feedthrough on the signal lines between the individual modules. By fitting the output modules with an RC component (R3, C2), the signal edges are abraded and thus delayed, but immunity to interference is considerably increased. Through the proposed fitting, a simulation interface is simultaneously produced which allows the output signals to be overwritten with test signals without the respective output module becoming overloaded.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 3406671 A1

⑯ Int. Cl. 4:
H04B 15/02
H 05 K 10/00

DE 3406671 A1

⑯ Aktenzeichen: P 34 06 671.3
⑯ Anmeldetag: 24. 2. 84
⑯ Offenlegungstag: 1. 8. 85

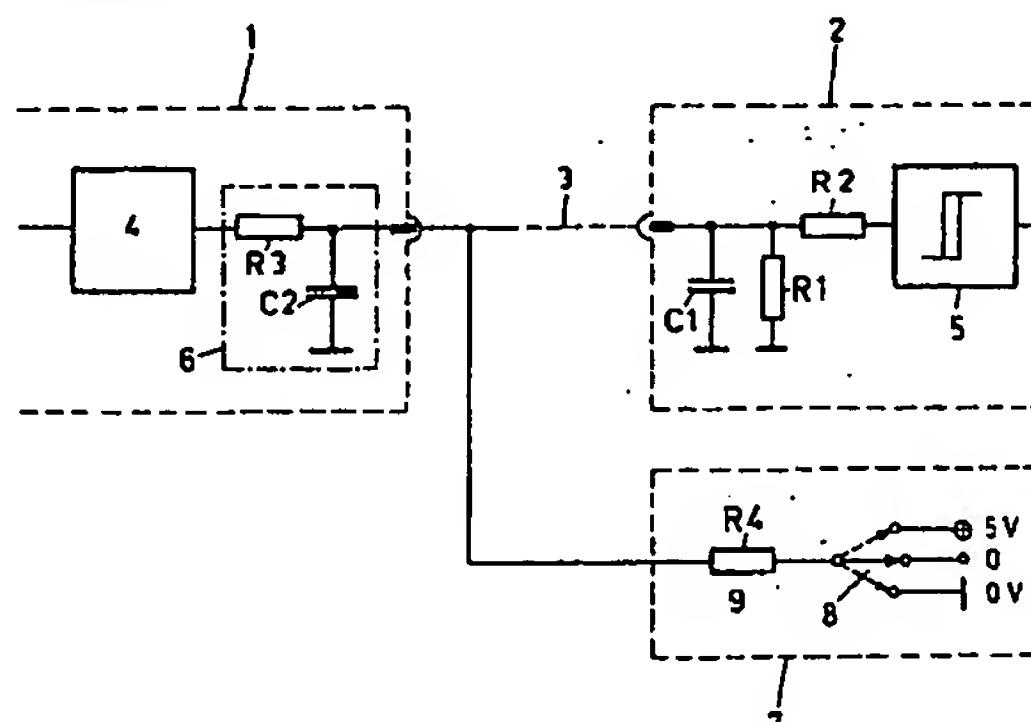
⑯ Unionspriorität: ⑯ ⑯ ⑯
26.01.84 CH 353-84

⑯ Erfinder:
Königsdorfer, Walter, Villigen, CH

⑯ Anmelder:
BBC Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., Baden,
Aargau, CH
⑯ Vertreter:
Lück, G., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 7891
Küssaberg

⑯ Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Störsicherheit und Verfügbarkeit von elektronischen Anlagen

Bei elektronischen Anlagen wird die Störsicherheit und deren Verfügbarkeit durch systemeigene oder systemfremde Störungen infolge Übersprechen auf den Signalleitungen zwischen einzelnen Baugruppen beeinträchtigt. Durch Be- schalten der Ausgangsbausteine mit einem RC-Glied (R2; C2) werden zwar die Signalflanken verschliffen und damit verzögert, die Störsicherheit jedoch wesentlich erhöht. Durch die vorgeschlagene Beschaltung wird gleichzeitig eine Simulierschnittstelle geschaffen, die das Überschreiben der Ausgangssignale mit Prüfsignalen ermöglicht, ohne daß der jeweilige Ausgangsbaustein überlastet wird.



DE 3406671 A1

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Störsicherheit und Verfügbarkeit elektronischer Anlagen, die aus räumlich getrennt angeordneten Baugruppen bestehen und über Verbindungsleitungen zusammengeschaltet sind,
5 dadurch gekennzeichnet, dass die Signalausgänge einzelner oder aller Baugruppen (1) über ein Tiefpassfilter (6), umfassen mindestens einen Längswiderstand (R3) und einen Querkondensator (C2), das unmittelbar mit dem jeweiligen Ausgang des Ausgangsbausteins (4) verbunden ist, an die jeweilige Verbindungsleitung (3)
10 zur nachfolgenden Baugruppe (2) geschaltet sind.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Tiefpassfilter (6) in unmittelbarer Nähe des jeweiligen Ausgangsbausteins (4), vorzugsweise
15 auf der zugehörigen Baugruppe (4) selbst angeordnet ist.

3. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters
20

$$f_g = \frac{1}{2 \cdot RC}$$

worin R den Wert des Längswiderstandes (R2) und C den Wert des Querkondensators (C2) bedeuten, so bemessen ist, dass die maximale Signalverzögerung weniger als 800 nsec beträgt.

25 4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Werte von Längswiderstand und Querkondensator so bemessen sind, dass die resultierende Signalverzögerung annähernd 200 nsec pro Meter Länge der Verbindungsleitung (3) beträgt.

3406671

- 8 -
2.
4/84

5. Schaltungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass der Längswiderstand (R3)
so bemessen ist, dass bei Beaufschlagung der Verbindungs-
leitung (3) mit einem Prüfsignal der jeweils zugeordnete
Ausgangsbaustein (4) nicht überlastet wird.

3406671

3.

4/84

26.1.84

He/SC

- + -

Schaltungsanordnung zur Erhöhung der Störsicherheit
und Verfügbarkeit von elektronischen Anlagen

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltungsanordnung der im Patentanspruch 1 angegebenen Gattung.

Elektronische Anlagen zur Steuerung und Regelung industrieller Prozesse, elektrischer Antriebe und dergleichen sind üblicherweise modular aufgebaut. Die Schaltungen sind in Baugruppen zusammengefasst und einzelne Baugruppen sind durch die Rahmen- oder Schrankverdrahtung untereinander verbunden. Die Einführung neuer Bauelemente-Familien z.B. HC-MOS mit 5 Volt Pegel, ermöglichen aufgrund ihrer extrem kurzen Schaltzeiten eine schnelle Signalverarbeitung. Durch entsprechende Führung der Signalleitungen innerhalb einer Baugruppe, geeignete Abschirmmaßnahmen und Dimensionierung der Schaltung selbst ist die Störsicherheit - bezogen auf die einzelne Baugruppe - sehr hoch, jedoch sind die Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Baugruppen, insbesondere bei Leitungslängen grösser als 50 cm, störanfällig. Steilflankige Signale auf einer Leitung können auf benachbarte Leitungen Störungen einstreuen und zu Fehlern in der Signalverarbeitung führen. Zur Erhöhung der dynamischen Störsicherheit im digitalen System gegen systemeigene und systemfremde Störungen werden aus

diesem Grunde die Signaleingänge durch C- oder RC-Glieder geschützt (Erhöhung der Störimunität der Signal-Senke).

Das Problem "langer" Schrankverdrahtung lässt sich auf diese Weise nur im beschränktem Umfang lösen.

5. Ein anderer Weg besteht darin, auf den Baugruppen selbst signalausgangsseitig zusätzliche aktive Bauelemente, sogenannte Leitungstreiber, vorzusehen, die jedoch einen zusätzlichen Schaltungsaufwand und Platzbedarf bedeuten.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung der eingangs genannten Gattung anzugeben, die eine hohe Störimunität besitzt und ohne zusätzliche aktive Bauelemente auskommt und welche darüber hinaus mit wenig zusätzlichem Aufwand eine Simulierschnittstelle beinhaltet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt durch die im Patentanspruch 1 gekennzeichnete Erfindung.

Durch die erfindungsgemäße Beschaltung der Baugruppenausgänge werden zwar die Schaltflanken verschliffen, damit werden jedoch auch die systemeigenen Störungen auf den Verbindungsleitungen vermindert. Ein weiterer Vorteil der Erfindung besteht darin, dass nunmehr eine einfache Prüfschnittstelle geschaffen ist, die ohne zusätzlichen Bauelementeaufwand auskommt. Es wird kein zusätzlicher Baugruppen-Kontakt als Prüfeingang benötigt; das Prüfgerät kann ohne Gefahr für die Bauelemente der Baugruppe an das der Baugruppe abgewandte Ende des Tiefpassfilters angeschlossen werden.

Es ist vorteilhaft, das Tiefpassfilter in der unmittelbaren Nähe des zugehörigen Ausgangsbausteins, vorzugsweise auf der Baugruppe selbst, anzuordnen, da es sehr wenig Platz beansprucht.

3406671
4/84

- 5 -

Die Grenzfrequenz des Tiefpassfilters ist vorzugsweise so bemessen, dass die maximale Signalverzögerung weniger als 800 nsec beträgt. Als Richtwert kann eine Verzögerung von etwa 200 nsec pro Meter Länge der Verbindungsleitung 5 angesehen werden.

Die Erfindung wird nachstehend anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, welches schematisch eine aus zwei elektronischen Baugruppen 1, 2 bestehende elektronische Anlage zeigt, welche Baugruppen 10 durch eine Verbindungsleitung 3 untereinander verbunden sind. Auf der Baugruppe 1 ist ein Ausgangsbaustein 4 angeordnet, dessen Ausgangssignal dem Eingang eines Eingangsbausteins 5, hier einem Schmitt-Trigger, zugeführt wird. Der Eingangsbaustein 5 weist eine Eingangsbeschaltung, 15 bestehend aus einem Pull-down Widerstand R1, einem Schutzwiderstand R2 und einem Entstörkondensator C1 auf. Für HC-MOS Eingangsbausteine ist z.B. $R1 = 47 \text{ k}\Omega$, $R2 = 4,7 \text{ k}\Omega$ und $C1 = 22 \text{ pF}$.

Die Eingangsbeschaltung erhöht die dynamische Störsicherheit 20 der Signalsenke gegen systemeigene und systemfremde Störungen.

Zur weiteren Verringerung der systemeigenen Störungen ist auf der ersten Baugruppe 1 zwischen den Ausgangsbaustein 4 und die Verbindungsleitung 3 ein Tiefpassfilter 25 6 geschaltet, bestehend aus einem Längswiderstand R3 und einem Querkondensator C2.

Durch Beschaltung des Ausgangs der Signalquelle mit dem RC-Filter 6 werden die Schaltflanken verschliffen. Dadurch werden die hochfrequenten Anteile des Signalspektrums 30 kleiner, wodurch sich auch die selbsterzeugten Störsignale vermindern. Als Folge davon ergeben sich geringere Reflexionen auf der Verbindungsleitung und - was wesentlich ist - geringere Beeinflussung benachbarter Verbindungsleitungen zwischen weiteren Verbindungsleitungen zwischen 35 den Baugruppen 1 und 2.

- 6 -
- 4 -
3406671

4/84

Somit ermöglicht die erfindungsgemäße Ausgangsbeschaltung eine Uebertragung von HC-MOS Signalen über Distanzen bis zu mehreren Metern in elektronischen Anlagen ohne wesentliche Verminderung der Störimunität.

- 5 Für einen typischen HC-MOS Ausgangsbaustein, z.B. 74 HC 4050, und Leitungslängen zwischen 3 und 4 Metern betragen die Werte für den Längswiderstand $R_3 = 680 \text{ Ohm}$ und den Querkondensator $C_2 = 270 \text{ pF}$, woraus eine Signalverzögerung von typisch 500 nsec resultiert.
- 10 Aus der vorgeschlagenen Ausgangsbeschaltung ergibt sich ferner, dass der Ausgang des Ausgangsbausteins 4 latch-up fest wird. Dies bedeutet, dass der thyristorähnliche Effekt der parasitären pnpn Uebergänge der integrierten Schaltung nicht ausgelöst wird, welcher normalerweise zur Zerstörung 15 der Schaltung führt:

Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung ist ferner darin zu sehen, dass durch die (vergleichsweise) hochohmige Ausgangsbeschaltung eine einfache digitale Simulierschnittstelle realisiert ist, die ohne zusätzliche Prüfeingänge 20 auf den Baugruppen auskommt. An den Ausgang des Tiefpass-filters 6 ist eine mit der Bezugsziffer 7 bezeichnetes, stark schematisiert dargestelltes Prüfgerät angeschlossen. Über einen Prüfgeräte-Vorwiderstand R_4 und einen Schalter 8 mit drei Schaltstellungen können Prüfsignale, im dar- 25 gestellten Fall ein 5 Volt-Signal oder 0 Volt auf den Eingang des Eingangsbausteins 5 der Baugruppe 2 geschaltet und somit das Ausgangssignal des Bausteins 4 überschrieben werden, ohne dass letzterer gefährdet oder gar zerstört wird. In der Stellung 0 des Schalters hat das Prüfgerät 30 keinen Einfluss auf die Schaltung.

24-00-01

7-

Nummer: 34 06 671
Int. Cl. 3: H 04 B 15/02
Anmeldetag: 24. Februar 1984
Offenlegungstag: 1. August 1985

